

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01143369.8

[43] 公开日 2002 年 6 月 19 日

[11] 公开号 CN 1354529A

[22] 申请日 2001.11.22 [21] 申请号 01143369.8

[30] 优先权

[32] 2000.11.22 [33] KR [31] 0069642/00

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李济玩 金周石 崔水石
崔允硕 郑镛洲 黄德哲

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 巫肖南 黄益芬

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 锂硫电池的正极以及包括此正极的锂硫
电池

[57] 摘要

用于锂硫电池的正极,包括填充在多孔集流体中的
硫基正极活性材料、导电剂和粘合剂。具有该正极的锂
硫电池可以通过提高硫基正极活性物质的 利用率改善
容量特性,并且还通过防止活性材料从集流体分离来改
善循环寿命性能。

BEST AVAILABLE COPY

知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种锂硫电池的正极, 包括:
具有孔的集流体; 和
- 5 置于所述集流体的孔中的包括硫基活性材料、导电剂和粘合剂的正极活性物质。
2. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述的硫基活性材料为选自元素硫、固体 $\text{Li}_2\text{S}_n (n \geq 1)$ 、其中溶解了 $\text{Li}_2\text{S}_n (n \geq 1)$ 的阴极电解液、有机硫化合物和碳-硫聚合物中的至少一种。
- 10 3. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述集流体的孔包括占所述集流体整个体积至少 60% 的孔隙率。
4. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述集流体的孔包括占所述集流体整个体积至少 80 至 90% 的孔隙率。
5. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述多孔集流体包括用金属涂覆的树脂泡沫, 其中该涂覆过的树脂泡沫经受了高温分解处理。
- 15 6. 根据权利要求 5 的正极, 其中所述多孔集流体进一步包括导电剂。
7. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述多孔集流体包括用金属涂覆的无纺纤维。
8. 根据权利要求 1 的正极, 其中所述多孔集流体包括碳纤维。
- 20 9. 根据权利要求 5 的正极, 其中所述的金属采用包括电镀和化学镀之一的涂覆方法涂覆。
10. 根据权利要求 7 的正极, 其中采用包括电镀和化学镀之一的涂覆方法涂覆金属。
11. 根据权利要求 5 的正极, 其中该金属为选自镍、铝及其混合物中的至少一种。
- 25 12. 根据权利要求 7 的正极, 其中该金属为选自镍、铝及其混合物中的至少一种。
13. 一种锂硫电池, 包括:
正极, 其包括多孔集流体、置于集流体的孔中的硫基活性材料、导电剂、
30 粘合剂;
负极, 其包括选自能够可逆地嵌入/脱出锂离子的材料和能够可逆地与

锂、锂金属和含锂合金重新形成化合物的材料的负极活性材料;

放置在正极和负极之间的隔膜; 和

注入所述负极、所述正极和所述隔膜中并包括锂盐和有机溶剂的电解液。

5 14. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中该硫基正极活性材料为选自元素硫、固体 $\text{Li}_2\text{S}_n (n \geq 1)$ 、其中溶解了 $\text{Li}_2\text{S}_n (n \geq 1)$ 的阴极电解液、有机硫化物和碳硫聚合物中的至少一种。

15. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中所述集流体的孔包括占所述集流体整个体积至少 60% 的孔隙率。

10 16. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中所述集流体的孔包括占所述集流体整个体积至少 80 至 90% 的孔隙率。

17. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中所述多孔集流体包括用金属涂覆的树脂泡沫, 其中该涂覆过的树脂泡沫经受了高温分解处理。

15 18. 根据权利要求 17 的锂硫电池, 其中所述多孔集流体进一步包括导电剂。

19. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中所述多孔集流体包括用金属涂覆的无纺纤维。

20. 根据权利要求 13 的锂硫电池, 其中所述多孔集流体包括碳纤维。

20 21. 根据权利要求 17 的锂硫电池, 其中采用包括电镀和化学镀之一的涂覆方法涂覆金属。

22. 根据权利要求 19 的锂硫电池, 其中所述的金属是采用包括电镀和化学镀之一的涂覆方法涂覆的。

23. 根据权利要求 17 的锂硫电池, 其中所述的金属为选自镍、铝及其混合物中的至少一种。

25 24. 根据权利要求 19 的锂硫电池, 其中所述的金属为选自镍、铝及其混合物中的至少一种。

25. 一种锂硫电池, 包括:

正极, 其包括多孔的且每个孔具有导电表面的集流体和正极活性物质, 所述正极活性物质包括放置在孔中并与导电表面解除的硫基活性材料;

30 负极, 其包括选自能够可逆地嵌入/脱出锂离子的材料和能够可逆地与锂、锂金属和含锂合金重新形成化合物的材料的负极活性材料; 和

BEST AVAILABLE COPY

迁移金属离子并隔开所述正极和负极的电解质。

26. 根据权利要求 25 的锂硫电池, 其中所述电解质包括玻璃电解质、聚合物电解质和陶瓷电解质之一。

27. 根据权利要求 26 的锂硫电池, 其中所述电解质进一步包括电解盐。

5 28. 根据权利要求 27 的锂硫电池, 其中所述电解质进一步包括低于 20 % 的非水有机溶剂和减少有机溶剂流动性的凝胶剂。

29. 根据权利要求 25 的锂硫电池, 其中所述集流体的孔包括占所述集流体整个体积至少 60 % 的孔隙率。

10 30. 根据权利要求 25 的锂硫电池, 其中所述多孔集流体包括用金属涂覆的树脂泡沫。

31. 根据权利要求 25 的锂硫电池, 其中所述的多孔集流体包括用金属涂覆的无纺纤维。

32. 一种制备锂硫电池正极的方法, 该方法包括:

提供每个孔具有导电表面的多孔集流体; 和

15 将包括硫基活性材料的正极活性物质嵌入到孔中以接触导电表面。

33. 根据权利要求 32 的方法, 其中所述的提供集流体包括:

用金属涂覆树脂泡沫; 和

用高温热解法处理涂覆过的树脂泡沫。

20 34. 根据权利要求 33 的方法, 其中所述的提供集流体进一步包括在涂覆树脂泡沫之前向树脂泡沫中加入导电剂。

35. 根据权利要求 33 的方法, 其中所述的用金属涂覆树脂泡沫包括采用电镀和化学镀之一的方法涂覆金属。

36. 根据权利要求 35 的方法, 其中所述的金属为选自镍、铝或其混合物中的至少一种。

25 37. 根据权利要求 32 的方法, 其中所述的提供集流体包括用金属涂覆无纺纤维。

38. 根据权利要求 37 的方法, 其中该无纺纤维包括碳纤维。

39. 根据权利要求 37 的方法, 其中所述的用金属涂覆无纺纤维包括采用电镀或化学镀之一的方法涂覆金属。

30 40. 根据权利要求 39 的方法, 其中所述的金属为选自镍、铝或其混合物中的至少一种。

41. 根据权利要求 32 的方法，其中所述的硫基活性材料包括固体硫化物，该方法进一步包括：

将粘合剂和导电剂溶解在溶剂中以获得分散溶液；和

将固体硫化物添加到该分散液中并使之均匀地分散于其中以形成浆

5 料；

其中所述的嵌入正极活性物质包括将浆料涂覆在多孔集流体上。